

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124068

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/40  
H01G 4/12

(21)Application number : 10-294947

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.10.1998

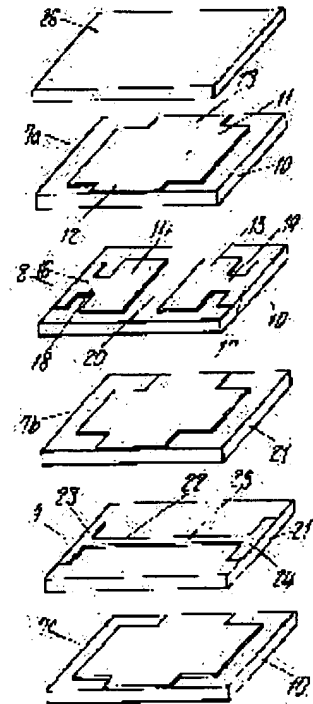
(72)Inventor : KOGA HIDEKAZU  
TOKUNAGA HIDEAKI

## (54) LAMINATED-TYPE NOISE FILTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laminated-type noise filter, which is compact and is superior in filtering characteristic at a high-frequency band.

**SOLUTION:** This noise filter is constituted by ground electrode layers 7a, 7b and 7c, each constituted of a ground internal electrode 11 which has first extensions 12 and 13 on the inside of a ceramics layers 10 or 21 to arranged directions of outside grounding electrodes, respectively, and which is connected to the external grounding electrodes, a capacitor electrode layer 8 constituted of a pair of capacitor internal electrodes 14 and 15, having extensions 16 and 17 from oppositely facing edge parts in the directions of external electrodes respectively, to the central part on a ceramics layer 10, and an inductor electrode layer 9 constituted by an inductor internal electrode 22, which is connected to outside electrodes arranged opposite on a ceramics layer 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-124068

(P2000-124068A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 G 4/40		H 0 1 G 4/40	3 2 1 A 5 E 0 0 1
4/12	3 5 2	4/12	3 5 2 5 E 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-294947  
(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998.10.16)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 古賀 英一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 徳永 英晃  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

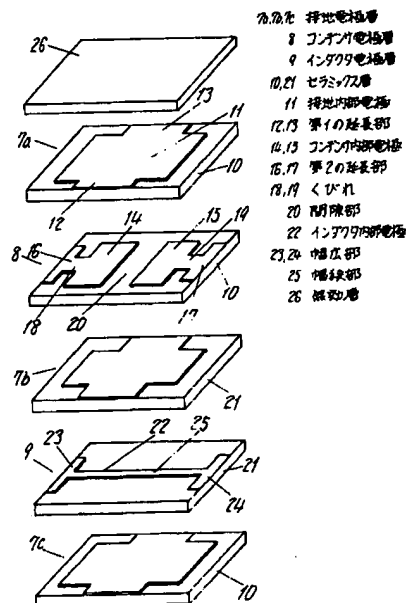
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型ノイズフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は小型で高周波帯域におけるフィルタ特性に優れた積層型ノイズフィルタを提供することを目的とする。

【解決手段】 セラミックス層10、21上の内方に前記接地電極の配設方向に向け第1の延長部12、13を有し前記外部接地電極と接続をした接地内部電極11を形成して成る接地電極層7a、7b、7c、セラミックス層10上に前記外部電極の配設方向の相対向する縁端部からそれぞれ中央部に向けて一対の第2の延長部16、17を持つコンデンサ内部電極14、15を形成して成るコンデンサ電極層8およびセラミックス層21上に前記相対向する外部電極間を接続したインダクタ内部電極22を形成して成るインダクタ電極層9とにより構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス層と内部電極層とを交互に積み重ねて積層体とし、この積層体の相対向する側面に外部電極を形成すると共に正面及び背面の少なくとも一面に外部接地電極を形成し、前記積層体はセラミックス層上の内方に前記接地電極の配設方向に向けた第1の延長部を有し前記外部接地電極と接続した接地内部電極を形成して成る接地電極層と、セラミックス層上に前記外部電極の配設方向の相対向する縁端部からそれぞれ中央部に向けて一対の第2の延長部を持つコンデンサ内部電極を形成して成るコンデンサ電極層と、セラミックス層上に前記相対向する外部電極間を接続したインダクタ内部電極を形成して成るインダクタ電極層とより構成し、前記接地電極層を前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の間および前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の外面に備えた積層型ノイズフィルタ。

【請求項2】 コンデンサ電極層の一対の延長部はセラミックス層上で接触することがなく間隙部を構成し、前記接地内部電極との間に第1、第2のコンデンサを形成すると共に前記一対の延長部の間隙部で電界結合し、インダクタ電極層のインダクタ成分との反共振によって減衰極を構成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項3】 コンデンサ電極層の一対の第1の延長部の少なくとも一方がその延長部の両端の間で電極幅にくびれを形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項4】 コンデンサ電極層の一対の延長部は相似形に形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項5】 インダクタ電極層の内部電極層を両端の幅広部と中間の幅狭部から形成し、前記幅広部はコンデンサ電極層の内部電極層と重ならないように外側に配置して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項6】 外部接地電極は積層体の正面と背面の一対に形成し、接地電極層の第1の延長部を前記一対の外部接地電極に向けて相対向して設け内部電極を十字形に形成し、前記一対の第1の延長部の縁端部と前記一対の外部接地電極を接続して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項7】 インダクタ電極層のインダクタ内部電極と上下に隣接するセラミックス層を前記コンデンサ電極層のセラミックス層より低い誘電率から成る誘電体材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項8】 インダクタ電極層のセラミックス層を磁性体材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項9】 インダクタ電極層のセラミックス層を誘電体材料か磁性体材料のいずれか一方で形成し、コンデ

ンサ電極層のセラミックス層をバリスタ材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項10】 コンデンサ電極層とインダクタ電極層との間に接地電極層を配置し、それぞれの外形が同一に重なり合い、前記接地電極層が前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層間との拡散防止層とした請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項11】 積層体の最上段層と最下段層が、磁性体、誘電体、半導体のいずれか一つより選ばれた同一材料層により構成し焼成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項12】 積層体において、外部電極にはAgあるいはガラスフリットを含有させたAgを主成分とする電極ペースト、内部電極にはAgを主成分とする電極ペーストを用い、焼成前の積層体に前記外部電極を形成し、前記外部電極と前記積層体を同時焼成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高周波ノイズから電子機器等を保護するための小型の積層型ノイズフィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコン等の情報機器、デジタル機器等の回路部の高周波数化に伴い、これから発生する高周波ノイズの防止が重要となり、また、ノートパソコンやデジタルカメラなどに代表されるように各種電子機器は小型化が進み使用される電子部品にも小型化への要求が強い。したがって、これらの電子機器に使用されるノイズフィルタとしては一般にコンデンサ2個とインダクタ1個により構成した $\pi$ 型フィルタ及びコンデンサ1個とインダクタ2個により構成したT型フィルタが使用され、これらは特開平5-235680号公報に開示されている。前記特開平5-235680号公報によると $\pi$ 型のフィルタのコンデンサ成分を分割し、前記分割されたコンデンサのグラウンド側容量電極が複数の外部グラウンド電極に接続して成り、外部グラウンド電極側に発生する残留インダクタンスのインピーダンスを相対的に小さくし高周波ノイズがグラウンドに流れ易くしたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開平5-235680号公報に類する構成によれば、小形サイズにおいては積層して成るコンデンサ成分とインダクタ成分が電界結合し易く、コンデンサ成分とインダクタ成分が相互に干渉し合うためフィルタ特性を悪化させ、小型化の中で目標特性を得ることが困難であった。

【0004】そこで、本発明は小型で高周波帯域におけるフィルタ特性に優れた積層型ノイズフィルタを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の積層型ノイズフィルタは、セラミックス層と内部電極層とを交互に積み重ねて積層体とし、この積層体の相対向する側面に外部電極を形成すると共に正面及び背面の少なくとも一面に外部接地電極を形成し、前記積層体はセラミックス層上の内方に前記接地電極の配設方向に向けた第1の延長部を有し前記外部接地電極と接続した接地内部電極を形成して成る接地電極層と、セラミックス層上に前記外部電極の配設方向の相対向する縁端部からそれぞれ中央部に向けて一対の第2の延長部を持つコンデンサ内部電極を形成して成るコンデンサ電極層およびセラミックス層上に前記相対向する外部電極間を接続したインダクタ内部電極を形成して成るインダクタ電極層とより構成し、前記接地電極層を前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の間および前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の外面に備えたことを特徴とし、これにより、小型で高周波帯域におけるフィルタ特性に優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、セラミックス層と内部電極層とを交互に積み重ねて積層体とし、この積層体の相対向する側面に外部電極を形成すると共に正面及び背面の少なくとも一面に外部接地電極を形成し、前記積層体はセラミックス層上の内方に前記接地電極の配設方向に向けた第1の延長部を有し前記外部接地電極と接続した接地内部電極を形成して成る接地電極層と、セラミックス層上に前記外部電極の配設方向の相対向する縁端部からそれぞれ中央部に向けて一対の第2の延長部を持つコンデンサ内部電極を形成して成るコンデンサ電極層およびセラミックス層上に前記相対向する外部電極間を接続したインダクタ内部電極を形成して成るインダクタ電極層とより構成し、前記接地電極層を前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の間および前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層の外面に備えた積層型ノイズフィルタであり、この構成によってインダクタ電極層とコンデンサ電極層は接地電極層にシールドされ相互に干渉することなく、小形かつ高周波帯域における減衰特性に優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0007】請求項2に記載の発明は、前記コンデンサ電極層の一対の延長部はセラミックス層上で接触することがなく間隙部を構成し、前記接地電極との間に第1、第2のコンデンサを形成すると共に前記間隙部で電界結合し、前記インダクタ電極層のインダクタ成分との反共振によって減衰極を構成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成により高周波帯域の減衰量を更に大きくでき減衰特性に優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0008】請求項3に記載の発明は、前記一対のコン

デンサ電極層の第1の延長部の少なくとも一方がその延長部の両端の間で電極幅にくびれを形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によって、前記くびれ部で急激なインピーダンスの変化が生じ容量成分が等価的に付加されるためコンデンサ電極層の小形化が図れるとともにインダクタ電極層のインダクタ成分との干渉が防止され、小型の積層型ノイズフィルタが得られる。

【0009】請求項4に記載の発明は、前記コンデンサ電極層の一対の延長部は相似形に形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によって前記一対の延長部はインピーダンスが整合されるため所望の信号を損することなくノイズに対する減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0010】請求項5に記載の発明は、前記インダクタ電極層のインダクタ内部電極層を両端の幅広部と中間の幅狭部から形成し、前記幅広部はコンデンサ電極層の内部電極層と重ならないように外側に配置して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によってインダクタ内部電極幅の変化した箇所により特性インピーダンスが急変し直列のインダクタ成分が等価回路的に構成され高周波帯域において大きなインダクタが得られ、さらに前記インダクタ電極層と接地電極層との浮遊容量の発生を低減でき、小型で減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0011】請求項6に記載の発明は、前記外部接地電極は積層体の正面と背面の一対に形成し、接地電極層の第1の延長部を前記一対の外部接地電極に向けて相対向して設け、内部電極を十字形に形成し、前記一対の第1の延長部の縁端部と前記一対の外部接地電極を接続して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成により、積層体の相対向する側面に形成された外部電極間を前記接地電極でシールドをする効果を有し、前記外部電極間の不要輻射による干渉を低減でき減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0012】請求項7に記載の発明は、前記インダクタ電極層のインダクタ内部電極と上下に隣接するセラミックス層を前記コンデンサ電極層のセラミックス層より低い誘電率の誘電体材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によってコンデンサとインダクタのそれぞれの機能がより一層強化され相互の電磁界干渉を抑制でき小型で減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0013】請求項8に記載の発明は、前記インダクタ電極層のセラミックス層を磁性体材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によって小型サイズの中で大きなインダクタを構成でき、また、電磁界干渉による特性の劣化等を抑制できるため小型で減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0014】請求項9に記載の発明は、インダクタ電極層を誘電体材料か磁性体材料のいずれか一方で形成しコンデンサ電極層のセラミックス層をバリスタ材料で形成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によって周波数選択のフィルタ機能にサージアブソーバ機能を付加し、ノイズの除去に優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0015】請求項10に記載の発明は、前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層との間に接地電極層を配置し、それぞれの外形が同一に重なり合い、前記接地電極層が前記コンデンサ電極層とインダクタ電極層間との拡散防止層とした請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、異種材料の相互の拡散による特性劣化を防止した積層型ノイズフィルタが得られる。

【0016】請求項11に記載の発明は、前記積層体の最上段層と最下段層が、磁性体、誘電体、半導体のいずれか一つより選ばれた同一材料層により構成し焼成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、この構成によって異種材料間の収縮率や焼結差に起因するソリ、層間剥離等の損傷を防止でき信頼性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。

【0017】請求項12に記載の発明は、前記積層体において、外部電極にはA gあるいはガラスフリットを含むさせたA gを主成分とする電極ペースト、内部電極にはA gを主成分とする電極ペーストを用い、焼成前の積層体に前記外部電極を形成し、前記外部電極と前記積層体を同時焼成して成る請求項1に記載の積層型ノイズフィルタであり、誘電率の高いA gを使用することによって、導体損失を小さくできフィルタの挿入損失を低減できる。また、前記の挿入損失の少ない電極材料を使用することによりインダクタ電極層の内部電極幅を一層狭く形成することが可能となり小型化が図れる。

【0018】次に本発明の一実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施の形態を示す積層型ノイズフィルタの分解斜視図である。図2は同実施の形態の外観図、図3は同実施の形態の透視図、図4は同実施の形態の等価回路図、図5は同実施の形態の特性図、図6は特性評価の測定回路図である。

【0019】まず、セラミックス層は、誘電率100のBi-Zn-Cu-O系の約900℃で焼結する材料組成の粉末を用いて作製した高誘電率のセラミックス層と、前記誘電率100のBi-Zn-Cu-O系の材料組成の粉末にフォスフェイトガラス成分を加えて作成した低誘電率のセラミックス層を準備し、これらを用いて後述の各部品が構成される。尚、前記900℃の条件は後述する電極ペースト(A gを主成分とする電極ペースト)と併用し作業性の向上を図ったものである。

【0020】図2の外観図において、1は積層型ノイズフィルタであり、この積層型ノイズフィルタ1には積層体2の相対向する側面に外部電極3、4が形成され、正

面と背面にそれぞれ外部接地電極5、6が形成されている。その具体的構成について図1の分解斜視図を用いて説明する。

【0021】図1において、7a、7b、7cは接地電極層、8はコンデンサ電極層、9はインダクタ電極層である。接地電極層7a、7b、7cは、コンデンサ電極層8とインダクタ電極層9との間と外面に配置されて、コンデンサ電極層8の共通接地電極となり、インダクタとコンデンサ間の不要な干渉を防止する作用を有し、また、前記コンデンサ電極層8とインダクタ電極層9間との拡散防止層としての作用を有するものである。

【0022】この接地電極層7a、7cは前述の高誘電率のセラミックス層10上に、接地電極層7bは低誘電率のセラミックス層21上にそれぞれ内方にA gペーストを印刷し接地内部電極11を形成して成り、前記接地内部電極11は前記外部接地電極5、6の配設方向に向けて第1の延長部12、13を設け十字形に形成されており、その第1の延長部12、13の縁端部は後述の組立工程で前記外部接地電極5、6に接続されたものである。

【0023】コンデンサ電極層8は前記接地電極層7a、7bとの間に小型で大きな分布容量を構成するとともにこのコンデンサ電極層8上で電界結合を構成する作用を有するものである。このコンデンサ電極層8は前述の高誘電率のセラミックス層10上にA gペーストを印刷し一対の内部電極14、15を形成して構成され、前記内部電極14、15はそれぞれ相似形であり外部電極3、4の配設方向から中央部に向けて延びる第2の延長部16、17を付設し、それぞれの第2の延長部16、17は中間部にくびれ18、19を形成し、その第2の延長部16、17はセラミックス層10上の中央部では接続されず間隙部20を形成している。前記くびれ18、19を形成することで急激なインピーダンスの変化が生じ容量成分が等価的に付加されるためコンデンサ電極層8の小型化が図れる。また、前記間隙部20を形成することで前記接地電極層7a、7bとの間に二つの静電容量を構成するとともにその間隙部20で電界結合が生じ、これによって前記インダクタ電極層9の干渉を受けない副電送線路ができ、前記インダクタ電極層9のインダクタ成分との反共振によってフィルタ特性におけるなお一層大きな減衰極を構成しノイズの除去にすぐれた効果を有する。また、前記内部電極14、15をそれぞれ相似形とすることでインピーダンス整合が図れるため所望の信号を損することがなくノイズに対する減衰特性が良好である。

【0024】インダクタ電極層9は前記の外部電極3、4間にインダクタを構成する作用を有するものである。このインダクタ電極層9は前述の低誘電率のセラミックス層21上に、A gペーストを印刷して外部電極3、4を配設する縁端部で外部電極3、4に接続した極幅幅の

インダクタ内部電極22を形成して成り、前記インダクタ内部電極22は両端では電極幅が幅広部23、24、その中間部では電極幅の狭い幅狭部25を形成して成る。前記の通り電極幅を変化させることでインピーダンスの急激な変化が生じるため直列のインダクタ成分が等価回路に付加されインダクタ機能の強化が図れ、コンデンサとの電磁干渉も防止できる。

【0025】最上段の26は内部電極層を持たない無効層であり、最下段の接地電極層7cのセラミックス層10とともに前記接地電極層7a、7b、コンデンサ電極層8、インダクタ電極層9等を構成するセラミックス層と同一の、誘電体、磁性体、半導体のいずれか一つから選択された同一材料から形成して成り、この構成によって異種材料間の収縮率や焼結差に起因するソリ、層間剥離等の損傷を防止でき信頼性が優れたものと成る。

【0026】前記の通り構成した接地電極層7a~7c、コンデンサ電極層8、インダクタ電極層9、無効層26を積みかさね加圧を加え図2に示す積層体2を得て、その後、前記積層体2の外部電極3、4および外部接地電極5、6には、Agあるいはガラスフリットを含有したAgを主成分とする電極ペーストを塗布し乾燥させた後に、前記外部電極3、4および外部接地電極5、6と前記積層体2を同時焼成し積層型ノイズフィルタ1の各セラミックス層を用い前記Agを主成分とする電極ペーストとの焼結温度を適合させているため、同時に一体焼結ができ製造工程が短縮でき生産性が良好である。

【0027】図3の同実施の形態の透視図は、接地電極層7a、7b、7cとインダクタ電極層9の配置関係を示すものであり、インダクタ電極層9の幅広部23、24は前記コンデンサ電極層8のコンデンサ内部電極14、15と重ならないように外側に配置し、前記インダクタ電極層9と接地電極層7a、7b、7cとの浮遊容量の発生を低減し、小型で減衰特性の優れた積層型ノイズフィルタを得るように構成されている。

【0028】次に、図4を用いて本実施の形態の等価回路図を説明する。図4において、3T、4Tは前記図2の外部電極3、4に対応した外部電極端子を示し、5T、6Tはそれぞれ外部接地電極5、6に対応した外部接地電極端子を示す。前記外部接地電極端子5T、6Tの間に前記インダクタ電極層9から成るインダクタ成分L1を構成し、前記コンデンサ電極層8の一对の内部電極14、15の間隙間で静電容量C3を構成し、また、外部接地電極5と外部接地電極端子5T、外部接地電極6と外部接地電極端子6Tの間にはそれぞれ前記のコンデンサ電極層8に形成した一对のコンデンサ内部電極14、15が高誘電率のセラミックス層10を介し発現した静電容量C1、C2を構成して成る。

【0029】また、7T(破線)はシールドであり前記接地電極層7a、7b、7cにより形成されインダクタ

L1と静電容量C1、C2、C3との間を電氣的にシールドし、さらにインダクタL1と静電容量C1、C2、C3全体を包みこむようにシールドしており、高周波信号の取り扱いに極めて重要である不要輻射による干渉を防止でき、小型の積層型ノイズフィルタを得ることができる。

【0030】本実施の形態のフィルタ特性を図6の測定回路図に基づき測定しその結果を図5に特性例として示す。図5は100MHz~10GHzの周波数を本実施の形態の積層型フィルタに通過させそのそれぞれの周波数の電圧減衰量を連続的に示した。この減衰曲線Aは減衰極Bを有し、その減衰量Cは約55dBを示しており極めて優れたフィルタ特性を示している。また接続用コード減衰極Bの周波数は前記のコンデンサ電極層8のコンデンサ内部電極14、15の間隙部20の距離によって調整可能でありきわめて生産性が良好である。

【0031】尚、前述の実施の形態においてコンデンサ電極層8のセラミックス層10を高誘電率のセラミックス層と記載したがバリスタ特性を兼ね備えた材料を使用することでノイズの電圧波高値選択形のサージアブソーバとしての複合機能を備えることができる。また、前記インダクタ電極層9のセラミックス層21に磁性体を使用すると更に大きなインダクタが得られインダクタ電極層9の小型化が可能となる。

【0032】

【発明の効果】以上本発明の構成によれば、積層して成るコンデンサ成分とインダクタ成分が相互に干渉し合っ

てフィルタ特性を損することが無く、挿入損失を低減でき、高周波帯域のノイズ除去効果の優れた小型の積層型ノイズフィルタが得られる。また、フィルタ特性における減衰極の周波数は容易に調整できるため、各種の電子機器固有のフィルタ特性に対応できる。

【0033】さらに、本発明のセラミックス層の材料を使用することにより積層工程においてソリや層間剥離などの損傷を防止でき信頼性の優れた積層型ノイズフィルタが得られる。また、規程の電極ペーストと併用することにより、積層後、積層体と電極ペーストを同時に一体焼結し所定の特性を得ることができるため極めて生産性が良好である。

【0034】従って、本発明の積層型ノイズフィルタは各種電子機器の小型化、デジタル機器の小型化、高性能化に寄与することが大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す積層型ノイズフィルタの分解斜視図

【図2】同実施の形態の外観図

【図3】同実施の形態の透視図

【図4】同実施の形態の等価回路図

【図5】同実施の形態の特性図

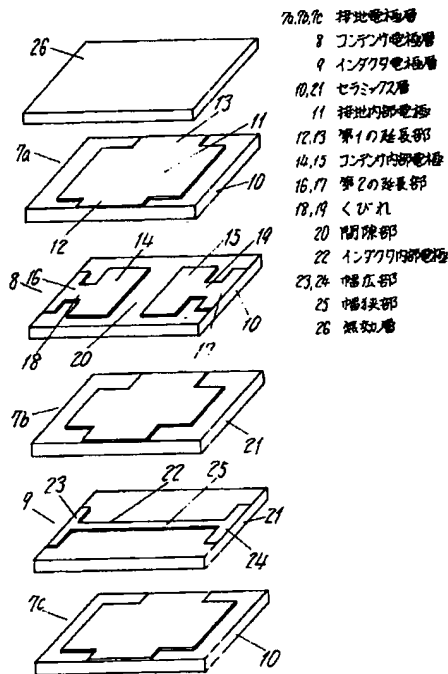
【図6】同特性評価の測定回路図

## 【符号の説明】

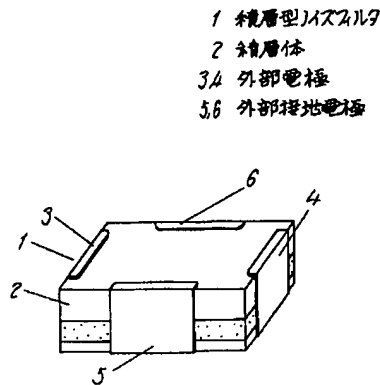
- 1 積層型ノイズフィルタ  
2 積層体  
3, 4 外部電極  
5, 6 外部接地電極  
7a, 7b, 7c 接地電極層  
8 コンデンサ電極層  
9 インダクタ電極層  
10 セラミックス層  
11 接地内部電極

- 12, 13 第1の延長部  
14, 15 コンデンサ内部電極  
16, 17 第2の延長部  
18, 19 くびれ  
20 間隙部  
21 セラミックス層  
22 インダクタ内部電極  
23, 24 幅広部  
25 幅狭部  
26 無効層

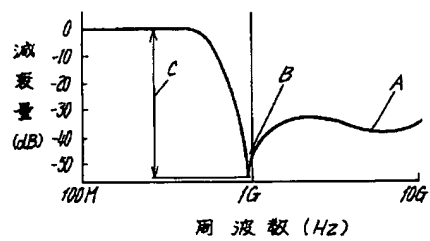
【図1】



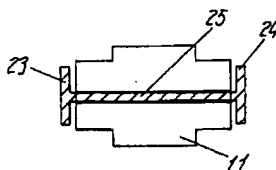
【図2】



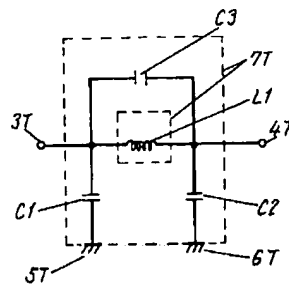
【図5】



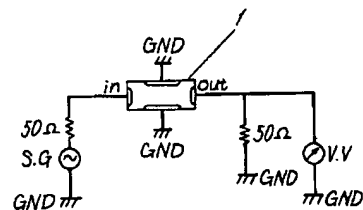
【図3】



【図4】



【図6】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5E001 AB03 AC02 AC09 AF06 AH01  
AH09 AJ01 AJ02 AJ03 AZ01  
5E082 AA01 AB03 BB02 BC14 BC39  
DD04 DD08 EE04 EE11 EE23  
EE35 FG26 FG54 GG10 GG11  
GG28 MM24

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the small laminating mold noise filter for protecting electronic equipment etc. from a RF noise.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various electronic equipment has the strong demand to a miniaturization also to the electronic parts used by a miniaturization progressing so that prevention of the high frequency noise generated from these may become important with high-frequency-izing of the circuit sections, such as information machines and equipment, such as a personal computer, and a digital instrument, and it may be represented by a notebook computer, the digital camera, etc. in recent years. Therefore, as a noise filter used for these electronic equipment, pi mold filter and one capacitor which were constituted by two capacitors and one inductor, and T mold filter constituted by two inductors are used, and, generally these are indicated by JP,5-235680,A. A RF noise makes it easy to divide the capacitor component of the filter of pi mold according to said JP,5-235680,A, for the gland side capacity electrode of said divided capacitor to connect and grow into two or more external grand electrodes, to make small relatively the impedance of the residual inductance generated in an external grand electrode side, and to flow to a gland.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the configuration similar to said JP,5-235680,A, it was difficult to be easy to carry out electric-field association of the capacitor component and inductor component which carry out a laminating and change in small size, to worsen a filter shape, since a capacitor component and an inductor component interfere each other mutually, and to acquire a target property in a miniaturization.

[0004] Then, it is small and this invention aims at offering the laminating mold noise filter excellent in the filter shape in a high frequency band.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose the laminating mold noise filter of this invention While forming an external electrode in the side face as for which accumulates a ceramic layer and an internal electrode layer by turns, and makes a layered product, and this layered product carries out phase opposite, even if there are few transverse planes and tooth backs, an external earth electrode is formed in the whole surface. The earth electrode layer from which said layered product forms in a way the touch-down internal electrode which has the 1st extension turned in the arrangement direction of said earth electrode, and was connected with said external earth electrode, and changes to it among on a ceramic layer, The capacitor internal electrode which has [ on a ceramic layer ] the 2nd extension of a pair towards a center section, respectively from the edge which carries out phase opposite in the arrangement direction of said external electrode is formed. It constitutes from an inductor electrode layer which forms the inductor internal electrode which connected said external inter-electrode one which carries out phase opposite on the capacitor electrode layer which changes, and a ceramic layer, and changes. It is characterized by equipping between said capacitor electrode layer and inductor electrode layers and the external surface of said capacitor electrode layer and an inductor electrode layer with said earth electrode layer, and thereby, it is small and the laminating mold noise filter excellent in the filter shape in a high frequency band is obtained.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Invention of this invention according to claim 1 accumulates a ceramic layer and an internal electrode layer by turns, and considers as a layered product. While forming an external electrode in the side face as for which this layered product carries out phase opposite, even if there are few transverse planes and tooth backs, an external earth electrode is formed in the whole surface. The earth electrode layer from which said layered product forms in a way the touch-down internal electrode which has the 1st extension turned in the arrangement direction of said earth

electrode, and was connected with said external earth electrode, and changes to it among on a ceramic layer, The capacitor internal electrode which has [ on a ceramic layer ] the 2nd extension of a pair towards a center section, respectively from the edge which carries out phase opposite in the arrangement direction of said external electrode is formed. It constitutes from an inductor electrode layer which forms the inductor internal electrode which connected said external inter-electrode one which carries out phase opposite on the capacitor electrode layer which changes, and a ceramic layer, and changes. It is the laminating mold noise filter which equipped between said capacitor electrode layer and inductor electrode layers and the external surface of said capacitor electrode layer and an inductor electrode layer with said earth electrode layer. Small and the laminating mold noise filter excellent in the damping property in a high frequency band are obtained without an inductor electrode layer and a capacitor electrode layer being shielded by the earth electrode layer by this configuration, and interfering mutually.

[0007] The extension of the pair of said capacitor electrode layer does not contact on a ceramic layer, and invention according to claim 2 constitutes the gap section. While forming the 1st and 2nd capacitor between said earth electrodes, electric-field association is carried out in said gap section. It is the laminating mold noise filter according to claim 1 which constitutes an attenuation pole and changes by antiresonance with the inductor component of said inductor electrode layer, and the laminating mold noise filter which could enlarge the magnitude of attenuation of a high frequency band further by this configuration, and was excellent in the damping property is obtained.

[0008] Invention according to claim 3 is a laminating mold noise filter according to claim 1 with which at least one side of the 1st extension of the capacitor electrode layer of said pair forms the vena contracta in electrode width of face, and grows into it among the both ends of that extension. By this configuration Since a rapid change of an impedance arises in said neck and a capacity component is added equivalent, while being able to attain the miniaturization of a capacitor electrode layer, interference with the inductor component of an inductor electrode layer is prevented, and a small laminating mold noise filter is obtained.

[0009] Invention according to claim 4 is a laminating mold noise filter according to claim 1 which forms the extension of the pair of said capacitor electrode layer in an analog, and changes, and the laminating mold noise filter with which the extension of said pair was excellent in the damping property over a noise, without losing a desired signal since an impedance is adjusted is obtained by this configuration.

[0010] Invention according to claim 5 forms the inductor internal electrode layer of said inductor electrode layer from the broad section of both ends, and the middle narrow section. Said broad section is a laminating mold noise filter according to claim 1 which arranges and changes outside so that it may not lap with the internal electrode layer of a capacitor electrode layer. A characteristic impedance changes suddenly according to the part where inductor internal electrode width of face changed with these configurations, a serial inductor component is constituted in equal circuit, and a big inductor is obtained in a high frequency band. Furthermore generating of the stray capacity of said inductor electrode layer and earth electrode layer can be reduced, it is small and the laminating mold noise filter which was excellent in the damping property is obtained.

[0011] Invention according to claim 6 forms said external earth electrode in the pair of the transverse plane and tooth back of a layered product. Turn the 1st extension of an earth electrode layer to the external earth electrode of said pair, carry out phase opposite, and it prepares. It is the laminating mold noise filter according to claim 1 which forms an internal electrode in a cross-joint form, connects the external earth electrode of said pair with the edge of the 1st extension of said pair, and changes. By this configuration It has the effectiveness which shields the external inter-electrode one formed in the side face as for which a layered product carries out phase opposite with said earth electrode, and the laminating mold noise filter which could reduce interference by said external inter-electrode spurious radiation, and was excellent in the damping property is obtained.

[0012] Invention according to claim 7 is a laminating mold noise filter according to claim 1 which forms the ceramic layer which adjoins the inductor internal electrode of said inductor electrode layer up and down with the dielectric materials of a dielectric constant lower than the ceramic layer of said capacitor electrode layer, and changes, each function of a capacitor and an inductor is further strengthened by this configuration, a mutual electromagnetic-field interference can be controlled, it is small and the laminating mold noise filter which was excellent in the damping property is obtained.

[0013] Invention according to claim 8 is a laminating mold noise filter according to claim 1 which forms the ceramic layer of said inductor electrode layer with a magnetic-substance ingredient, and changes, since this configuration can constitute a big inductor in small size and degradation of the property by electromagnetic-field interference etc. can be controlled, it is small and the laminating mold noise filter which was excellent in the damping property is obtained.

[0014] Invention according to claim 9 forms an inductor electrode layer with dielectric materials or a magnetic-substance ingredient, it is the laminating mold noise filter according to claim 1 which forms the ceramic layer of a capacitor electrode layer with a varistor ingredient, and changes, a surge suppressor function is added to the filtering

function of frequency complement by this configuration, and the laminating mold noise filter excellent in removal of a noise is obtained.

[0015] Invention according to claim 10 arranges an earth electrode layer between said capacitor electrode layer and an inductor electrode layer, and the laminating mold noise filter with which each appearance is the laminating mold noise filter according to claim 1 which overlap and said earth electrode layer used as the diffusion prevention layer of a between [ said capacitor electrode layer and an inductor electrode layer ], and prevented property degradation by mutual diffusion of a dissimilar material identically is obtained.

[0016] Invention according to claim 11 is a laminating mold noise filter according to claim 1 with which the maximum upper case layer and bottom layer of said layered product constitute by the same ingredient layer chosen from any one of the magnetic substance, a dielectric, and the semi-conductors, and calcinate and change, and the laminating mold noise filter which could prevent the damage on the camber which originates in contraction and the sintering difference between dissimilar materials by this configuration, interlaminar peeling, etc., and was excellent in dependability is obtained.

[0017] The electrode paste with which invention according to claim 12 uses as a principal component Ag which made the external electrode contain Ag or a glass frit in said layered product, Said external electrode is formed in the layered product before baking using the electrode paste which uses Ag as a principal component at an internal electrode. It is the laminating mold noise filter according to claim 1 which carries out coincidence baking of said external electrode and said layered product, and changes, and by using Ag with a high dielectric constant, conductor loss can be made small and the insertion loss of a filter can be reduced. Moreover, by using an electrode material with few aforementioned insertion losses, it becomes possible to form still more narrowly the internal electrode width of face of an inductor electrode layer, and a miniaturization can be attained.

[0018] Next, the gestalt of 1 operation of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the decomposition perspective view of the laminating mold noise filter in which the gestalt of 1 operation of this invention is shown. For the external view of the gestalt of this operation, and drawing 3, the perspective drawing of the gestalt of this operation and drawing 4 are [ drawing 2 / the property Fig. of the gestalt of this operation and drawing 6 of the representative circuit schematic of the gestalt of this operation and drawing 5 ] the measuring circuit Figs. of characterization.

[0019] First, a ceramic layer prepares the ceramic layer of a high dielectric constant produced using the powder of the ingredient presentation sintered at about 900 degrees C of the Bi-Zn-Cu-O system of a dielectric constant 100, and the ceramic layer of a low dielectric constant which added and created the forsterite glass component to the powder of an ingredient presentation of the Bi-Zn-Cu-O system of said dielectric constant 100, and the below-mentioned each part article is constituted using these. In addition, said 900-degree C conditions are used together with the electrode paste (electrode paste which uses Ag as a principal component) mentioned later, and aim at improvement in workability.

[0020] In the external view of drawing 2, 1 is a laminating mold noise filter, the external electrodes 3 and 4 are formed in the side face as for which a layered product 2 carries out phase opposite at this laminating mold noise filter 1, and the external earth electrodes 5 and 6 are formed in the transverse plane and the tooth back, respectively. The concrete configuration is explained using the decomposition perspective view of drawing 1.

[0021] In drawing 1, 7a, 7b, and 7c of an earth electrode layer and 8 are [ a capacitor electrode layer and 9 ] inductor electrode layers. The earth electrode layers 7a, 7b, and 7c are arranged outside between the capacitor electrode layer 8 and the inductor electrode layers 9, serve as a common-electrical-ground electrode of the capacitor electrode layer 8, and have the operation which prevents the unnecessary interference between an inductor and a capacitor, and have the operation as a diffusion prevention layer of a between [ said capacitor electrode layer 8 and the inductor electrode layer 9 ].

[0022] These earth electrode layers 7a and 7c on the ceramic layer 10 of the above-mentioned high dielectric constant On the ceramic layer 21 of a low dielectric constant, earth electrode layer 7b prints Ag paste, forms the touch-down internal electrode 11 in the method of inside, and grows into it, respectively. Said touch-down internal electrode 11 forms the 1st extension 12 and 13 towards the arrangement direction of said external earth electrodes 5 and 6, and is formed in the cross-joint form, and the edge of the 1st extension 12 and 13 is connected to said external earth electrodes 5 and 6 like the below-mentioned erector.

[0023] The capacitor electrode layer 8 has the operation which constitutes electric-field association from on this capacitor electrode layer 8 while constituting small and big distributed capacity among said earth electrode layers 7a and 7b. On the ceramic layer 10 of the above-mentioned high dielectric constant, this capacitor electrode layer 8 prints Ag paste, forms the internal electrodes 14 and 15 of a pair, and is constituted. Said internal electrodes 14 and 15 attach the 2nd extension 16 and 17 which is analogs, respectively and is prolonged [ of the external electrodes 3 and 4 ] towards a center section from arrangement. Each 2nd extension 16 and 17 is narrow in pars intermedia, and forms 18

and 19, in the center section on the ceramic layer 10, it does not connect but the 2nd extension 16 and 17 forms the gap section 20. Since a rapid change of an impedance arises by forming said vena contracta 18 and 19 and a capacity component is added equivalent, the miniaturization of the capacitor electrode layer 8 can be attained. Moreover, while constituting two electrostatic capacity from forming said gap section 20 among said earth electrode layers 7a and 7b, electric-field association arises in the gap section 20, the subelectrical transmission track which does not receive interference of said inductor electrode layer 9 by this is made, and it has the effectiveness which constituted the still much more big attenuation pole in a filter shape, and was excellent in removal of a noise with antiresonance with the inductor component of said inductor electrode layer 9. Moreover, since impedance matching can be planned by making said internal electrodes 14 and 15 into an analog, respectively, a desired signal is not lost and the damping property over a noise is good.

[0024] The inductor electrode layer 9 has the operation which constitutes an inductor between the aforementioned external electrode 3 and 4. By the edge which prints Ag paste and arranges the external electrodes 3 and 4 on the ceramic layer 21 of the above-mentioned low dielectric constant, this inductor electrode layer 9 forms the pole narrow-width inductor internal electrode 22 linked to the external electrodes 3 and 4, and changes, at both ends, electrode width of face forms the broad sections 23 and 24 and the narrow section 25 with electrode width of face narrow in that parts intermedia, and said inductor internal electrode 22 changes. Since the abrupt change of an impedance arises by changing electrode width of face as aforementioned, a serial inductor component is added to an equal circuit, inductor ability can be strengthened and electromagnetic compatibility with a capacitor can also be prevented.

[0025] 26 of the maximum upper case is an invalid layer without an internal electrode layer. With the ceramic layer 10 of earth electrode layer 7c of the bottom Said earth electrode layers 7a and 7b, As the capacitor electrode layer 8 and the ceramic layer which constitutes inductor electrode layer 9 grade [ same ] It forms, consists of the same ingredient chosen from any one of a dielectric, the magnetic substance, and the semi-conductors, and changes with that in which could prevent the damage on the camber which originates in contraction and the sintering difference between dissimilar materials by this configuration, interlaminar peeling, etc., and dependability was excellent.

[0026] The layered product 2 which accumulates the earth electrode layers 7a-7c constituted as aforementioned, the capacitor electrode layer 8, the inductor electrode layer 9, and the invalid layer 26, applies pressurization, and is shown in drawing 2 is obtained. then, to the external electrodes 3 and 4 and the external earth electrodes 5 and 6 of said layered product 2 After applying and drying the electrode paste which uses Ag containing Ag or a glass frit as a principal component, coincidence baking of said external electrodes 3 and 4 and the external earth electrodes 5 and 6, and said layered product 2 is carried out, and the laminating mold noise filter 1 is obtained. In this baking process, since sintering temperature with the electrode paste which uses said Ag as a principal component using each ceramic layer of a layered product 2 beforehand is fitted, sintering is really possible for coincidence, a production process can be shortened, and productivity is good.

[0027] The perspective drawing of the gestalt of this operation of drawing 3 is what shows the arrangement relation between earth electrode layer 7a, 7b, 7c, and the inductor electrode layer 9. The broad sections 23 and 24 of the inductor electrode layer 9 are arranged outside so that it may not lap with the capacitor internal electrodes 14 and 15 of said capacitor electrode layer 8. Generating of the stray capacity of said inductor electrode layer 9 and earth electrode layers 7a, 7b, and 7c is reduced, it is small, and it is constituted so that the laminating mold noise filter which was excellent in the damping property may be obtained.

[0028] Next, the representative circuit schematic of the gestalt of this operation is explained using drawing 4 . In drawing 4 , 3T and 4T show the external electrode terminal corresponding to the external electrodes 3 and 4 of said drawing 2 , and 5T and 6T show the external touch-down electrode terminal corresponding to the external earth electrodes 5 and 6, respectively. The inductor component L1 which consists of said inductor electrode layer 9 among said external touch-down electrode terminals 5T and 6T is constituted. Electrostatic capacity C3 is constituted between the gaps of the internal electrodes 14 and 15 of the pair of said capacitor electrode layer 8. Moreover, the external earth electrode 5 and external touch-down electrode terminal 5T, The electrostatic capacity C1 and C2 which the external earth electrode 6 and the capacitor internal electrodes 14 and 15 of the pair formed in the aforementioned capacitor electrode layer 8 among external touch-down electrode terminal 6T, respectively discovered through the ceramic layer 10 of a high dielectric constant is constituted, and it changes.

[0029] Moreover, 7T (broken line) are shielding, are formed of said earth electrode layers 7a, 7b, and 7c, and shield electrically between an inductor L1 and electrostatic capacity C1, C2, and C3. It has shielded so that an inductor L1, electrostatic capacity C1 and C2, and the C3 whole may furthermore be wrapped in, and interference by spurious radiation very important for the handling of a RF signal can be prevented, and a small laminating mold noise filter can be obtained.

[0030] The filter shape of the gestalt of this operation is based and measured to the measuring circuit Fig. of drawing 6 ,

and the result is shown in drawing 5 as an example of a property. Drawing 5 passed the laminating mold filter of the gestalt of this operation of the frequency of 100MHz - 10GHz, and showed continuously the electrical-potential-difference magnitude of attenuation of each of the frequency. This decay curve A has an attenuation pole B, and that magnitude of attenuation C shows the filter shape which shows about 55dB and was extremely excellent. Moreover, the distance of the gap section 20 of the capacitor internal electrodes 14 and 15 of the aforementioned capacitor electrode layer 8 can adjust the frequency of the connecting cord attenuation pole B, and its productivity is very good.

[0031] In addition, although the ceramic layer 10 of the capacitor electrode layer 8 was indicated to be the ceramic layer of a high dielectric constant in the gestalt of the above-mentioned operation, it can have a compound function as a surge absorber of the electrical-potential-difference peak value selection form of a noise by using the ingredient which has a varistor property. Moreover, if the magnetic substance is used for the ceramic layer 21 of said inductor electrode layer 9, a still bigger inductor will be obtained and the miniaturization of the inductor electrode layer 9 will be attained.

[0032]

[Effect of the Invention] Above, according to the configuration of this invention, a laminating is carried out, the capacitor component and inductor component which change interfere each other mutually, a filter shape is not lost, an insertion loss can be reduced, and the small laminating mold noise filter which was excellent in the noise rejection effectiveness of a high frequency band is obtained. Moreover, the frequency of the attenuation pole in a filter shape is because of the ability to adjust easily. It can respond to the filter shape of various kinds of electronic equipment props.

[0033] Furthermore, the laminating mold noise filter which could prevent the damage on a camber, interlaminar peeling, etc. in the laminating process, and was excellent in dependability is obtained by using the ingredient of the ceramic layer of this invention. Moreover, by using together with regular electrode paste, behind a laminating, since a layered product and electrode paste can really be sintered to coincidence and a predetermined property can be acquired, productivity is very good.

[0034] Therefore, it is size to contribute the laminating mold noise filter of this invention to the miniaturization of various electronic equipment, the miniaturization of a digital instrument, and high performance-ization.

---

[Translation done.]